

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of

Hiroyuki YOSHIMURA

Serial No.: NEW APPLICATION

Group Art Unit:

Filed: September 9, 2003

Examiner:

For: METHOD OF MANUFACTURING MASTER DISC

CLAIM FOR PRIORITY

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

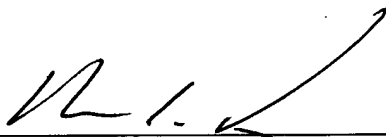
The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following country is hereby requested for the above-identified application and the priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed:

JAPAN 2003-037306 February 14, 2003

In support of this claim, a certified copy of said original foreign application is filed herewith. It is requested that the file of this application be marked to indicate that the requirements of 35 U.S.C. 119 have been fulfilled and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of this document.

Respectfully submitted,

09/09/03
Date


Marc A. Rossi
Registration No. 31,923

Attorney Docket: FUJI:276

ROSSI & ASSOCIATES
P.O. Box 826
Ashburn, VA 20146-0826
(703) 726-6020

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 2 月 1 4 日
Date of Application:

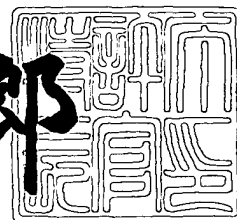
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 3 7 3 0 6
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 0 3 7 3 0 6]

出 願 人 富 士 電 機 株 式 会 社
Applicant(s):

2 0 0 3 年 7 月 1 0 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 5 5 9 7 2

【書類名】 特許願

【整理番号】 02P01877

【提出日】 平成15年 2月14日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G11B 5/86

【発明の名称】 マスタディスクの製造方法

【請求項の数】 5

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市川崎区田辺新田 1 番 1 号 富士電機株式会社
会社内

【氏名】 吉村 弘幸

【特許出願人】

【識別番号】 000005234

【氏名又は名称】 富士電機株式会社

【代理人】

【識別番号】 100077481

【弁理士】

【氏名又は名称】 谷 義一

【選任した代理人】

【識別番号】 100088915

【弁理士】

【氏名又は名称】 阿部 和夫

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013424

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9707403

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 マスタディスクの製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 Si 基板上の所定パターンの磁性膜を介して磁気記録媒体に磁気パターンを転写するために用いるマスタディスクの製造方法において、

前記 Si 基板の表面に SiO₂ 膜を形成する第 1 工程と、

前記 SiO₂ 膜を前記所定パターンで除去する第 2 工程と、

残った前記 SiO₂ 膜をマスクとして用い、エッチング手法により前記 Si 基板に前記所定パターンの溝を形成する第 3 工程と、

前記溝に軟磁性膜を埋め込む第 4 工程と

を有することを特徴とするマスタディスクの製造方法。

【請求項 2】 請求項 1 に記載のマスタディスクの製造方法において、

前記第 4 工程において、前記軟磁性膜をコバルト (Co) とすることを特徴とするマスタディスクの製造方法。

【請求項 3】 請求項 1 に記載のマスタディスクの製造方法において、

前記第 4 工程において、前記軟磁性膜を鉄 (Fe) とコバルト (Co) または鉄とコバルトとニッケル (Ni) の合金とすることを特徴とするマスタディスクの製造方法。

【請求項 4】 請求項 3 に記載のマスタディスクの製造方法において、

前記合金の組成を、原子比で Fe : 52 ~ 72 %, Co : 28 ~ 48 %, Ni : 0 ~ 3 % とすることを特徴とするマスタディスクの製造方法。

【請求項 5】 請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載のマスタディスクの製造方法において、

前記第 2 工程は、前記 SiO₂ 膜上にフォトレジストを形成すること、該フォトレジストをフォトリソグラフィ手法により前記所定パターンで除去すること、および、残った前記フォトレジストをマスクとして用い、エッチング手法により前記 SiO₂ 膜を除去することを含むことを特徴とするマスタディスクの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、現在コンピュータの外部記録装置として主流となっている磁性膜を記録材料として用いるハードディスクドライブ（以下、HDDと略記）において、磁気記録ディスク表面に書き込まれているデータの書き込み／読み出しを行うヘッドの位置決め用サーボ信号または特定のデータを磁気的な転写技術を用いて書き込むための磁気転写用マスタディスクの製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

HDDでは、回転している磁気記録媒体の表面上を、磁気ヘッドがスライダと呼ばれる浮上機構によってディスク表面上数十nmの距離を保って浮上しながらデータの記録・再生が行われている。磁気記録媒体上のビット情報は媒体に同心円上に配置されたデータトラックに格納されており、データ記録・再生用ヘッドは媒体面上の目的のデータトラックに高速で移動・位置決めされることによってデータの記録・再生を行っている。

【0003】

磁気記録媒体面上には、ヘッドとデータトラックとの相対位置を検出するための位置決め信号（サーボ信号）が同心円上に書き込まれており、データの記録再生を行っているヘッドが一定時間間隔で自分の位置を検出している。このサーボ信号の書き込み信号の中心が、媒体の中心（あるいはヘッドの軌道の中心）から偏心しないよう、HDD装置に磁気記録媒体を組み込んだ後、サーボライタと呼ばれる専用の装置を用いて書き込まれる。

【0004】

現在、開発段階で記録密度が100Gbits/in²に達するとともに、年率60%で記録容量が増加している。これに伴って、ヘッドが自分の位置を検出するためのサーボ信号の密度も上昇しており、サーボ信号の書き込み時間も年々増加する傾向にある。このサーボ信号の書き込み時間の増加は、HDDの生産性低下、コスト増加をもたらす一つの大きな要因になっている。

【0005】

最近になって上述したサーボライタの信号書込みヘッドを用いてサーボ信号を書き込む方式に対して、磁気的な転写によってサーボ信号を一括して書き込み、飛躍的にサーボ情報の書き込み時間を短縮しようとする技術開発が行われている。図 6 および図 7 は、この磁気転写技術を説明したものである。

【 0 0 0 6 】

図 7 (a) は磁気記録媒体の表面上を永久磁石が一定間隔 (1 mm 以下) を保ちながら移動する様子を基板の断面方向から表したものである。基板上に成膜された磁性膜は当初一定方向に磁化された状態にはないが、永久磁石のギャップから漏れた磁界によって一定方向に磁化される。(図 7 (a) , (b) 中の磁性膜に記された矢印は磁化の方向を表す。) この工程は初期消磁工程と呼ばれる。

【 0 0 0 7 】

図 6 (a) の矢印は永久磁石の移動路を表したもので、磁性層は円周方向に一樣に磁化される。図 6 (b) は磁気転写用マスタディスク (以下、マスタディスクと略記) を磁気記録媒体の上に配置し、位置合わせを行っている状態を表している。

【 0 0 0 8 】

図 6 (c) は、マスタディスクを磁気記録媒体の表面に密着させ、磁気転写用の永久磁石を同図中の移動路 (矢印で図示) に沿って移動させることによって磁気転写を行う様子を表している。

【 0 0 0 9 】

図 7 (b) は磁気転写を説明したものである。マスタディスクはシリコン基板の媒体表面に接する面側に、同図に示したように軟磁性膜 (図では C o 系軟磁性膜) が埋め込まれた構造をしている。

【 0 0 1 0 】

図 7 (b) のように永久磁石と磁気記録媒体の間に軟磁性膜のパターンを埋め込んだシリコン基板を介すると、永久磁石から漏れてシリコン基板に浸透した磁界 (転写信号書込み磁界の向きは消磁磁界と反対方向) は、軟磁性膜の無い位置では再びシリコン基板を透過して磁性層を磁化することが出来るが、軟磁性パターンがある部分では磁気抵抗の小さい磁気経路となるように軟磁性膜を通過する

。このため、軟磁性層のある位置ではシリコン基板から漏れ出す磁界が小さくなり、新たに磁化の書き込みは行われない。以上のような機構でサーボ信号の磁気転写が行われる。

【0011】

現在のマスタディスクの製造工程（特許文献1）を図8に示し、次に各工程の説明を行う。

【0012】

第1工程：シリコン基板（板厚～500 μ m）の表面に、スピコートを用いてレジスト（厚さ1.2 μ m）を塗布した後（図8（a））、レジストに対して、通常のシリコン半導体の製造方法と同様の光リソグラフィ法を用いて磁気パターンのパターンニングを行う（図8（b））。なお、レジストは第2工程のエッチング用マスクとして使用するが、ノボラック系の材料であるためエッチングに対してさほど強固ではないので、エッチングによっても消滅しないように厚みを持たせることが重要である。

【0013】

第2工程：反応性プラズマエッチング法（反応ガス：三塩化メタン）を用いてシリコン基板を500nmドライエッチングする（図8（c））。

【0014】

第3工程：スパッタリング法を用いて、レジストを残した状態で、Co（コバルト）の軟磁性膜を500nm厚に成膜する（図8（d））。

【0015】

第4工程：Co軟磁性膜の成膜後、レジストを溶かす溶剤中にシリコン基板を（超音波等も必要に応じて使用しながら）浸漬し、Co軟磁性膜とシリコン基板の間のレジストを溶解し、取り除く（図8（e））。

【0016】

さらに、特許文献2は、パターンの微細化のためにメタルパターンを用いることを開示している。特許文献3は、記録媒体の飽和磁束密度は大きいほど好ましいことを開示している。特許文献4には磁性層の組成が記載されている。

【0017】

【特許文献1】

特開 2001-126247号公報

【0018】

【特許文献2】

特開 2001-102446号公報

【0019】

【特許文献3】

特開 2002-237022号公報

【0020】

【特許文献4】

特開 2001-155336号公報

【0021】

【発明が解決しようとする課題】

図9(a)～(g)は、上記従来の工程でエッチングされた溝にCo軟磁性膜を埋め込んだ断面形状を示す。図9(a)～(g)は溝幅が異なり、図9(a)から順に、 $0.5\mu\text{m}$ 、 $1.0\mu\text{m}$ 、 $1.5\mu\text{m}$ 、 $2.0\mu\text{m}$ 、 $2.5\mu\text{m}$ 、 $3.0\mu\text{m}$ 、 $3.5\mu\text{m}$ の場合を示し、下の層から順にシリコン基板、レジスト（膜厚 $1.2\mu\text{m}$ ）、軟磁性膜（膜厚 $0.5\mu\text{m}$ ）を表わしている。

【0022】

フォトレジストの側壁に直進性の悪いスパッタ粒子が付着し、これが成長することにより、直進性の良いスパッタ粒子の進行を阻害し、溝の両端での成膜レートが低下することによって、膜厚分布が生じるのである。

【0023】

また、溝幅と溝部での膜厚との関係を図10に示す。図10において、横軸の溝幅が $2.5\mu\text{m}$ において上の曲線から順に底面中央、底面左端、底面右端、側面左端、側面右端の軟磁性膜の膜厚を示している。

【0024】

これらの図から、溝幅が狭くなれば、溝に堆積する膜厚分布が顕著になることが解り、図10では $1.0\mu\text{m}$ 以下の溝幅では無視出来ないほど顕著になる。

【0025】

このように膜厚分布が顕著になり、膜厚の薄い部分が発生すると、この部分で軟磁性膜が磁気飽和状態になり、軟磁性膜以外の部分に外部磁界が漏洩し、転写された磁化パターン幅が図11に示すように設計値（膜厚分布が無い図12の理想状態）よりも狭くなってしまう。最悪の場合は、軟磁性膜の直下であっても磁化反転が起き、いわゆるビット抜けを生じる問題がある。

【0026】

このため、溝幅が $1.0\mu\text{m}$ 以下でも、溝部に埋め込まれた軟磁性膜の膜厚分布を低減する手法が望まれる。図13は、軟磁性膜が無い場合の磁化の様子を表わしている。

【0027】

なお、磁気転写には、図7に示したように永久磁石によって作られた磁界の大部分がマスタディスクに埋め込まれた軟磁性膜を通過し、マスタディスクに密着された磁気記録媒体の磁性層への磁界が、磁化反転を起こす H_c 以下であることが要求される。なお、軟磁性膜が磁気飽和してしまうと、磁界が磁気記録媒体の磁性層へ漏洩して、最悪の場合には磁化反転を起こす H_c 以上になってしまい、結果的に、予期しない誤った位置に磁気パルスが得られる問題が生じる。

【0028】

したがって、軟磁性膜は飽和磁束密度が高い材料であり、十分な膜厚があることが要求される。このため、現行のマスタディスクでは、軟磁性層の材料をコバルトとし、膜厚： $0.5\mu\text{m}$ として製造している。

【0029】

図14(a), (b)は、図15における軟磁性膜の厚み T を変えたときの磁気記録層の表面磁界 H_a , H_b , H_g の強度を表しており、図14(a), (b)中の H_a の線が、軟磁性膜下での記録磁界 H_{ex} に対する表面磁界強度を表わす。記録磁界 H_{ex} が同一の条件では、軟磁性膜の厚み T が薄い方が、記録磁界 H_{ex} が弱くとも漏洩することを示している。上記のように、サブミクロン幅の溝への軟磁性膜の埋め込みに関して、次の課題がある。

・軟磁性膜の厚みを薄くし、溝の側壁へのスパッタ粒子の付着量を低減し、溝に

埋め込まれた軟磁性膜の膜厚分布を低減すること。

・記録磁界が印加されても、磁気飽和を起こすことが無いように、単位面積当たりの磁束密度を、軟磁性膜の飽和磁束密度以下にすること。

【0030】

本発明の目的は、上記の課題を解決することのできる磁気転写用マスタディスクの製造方法を提供することである。

【0031】

【課題を解決するための手段】

上記の課題を解決するために本発明では、Si基板上の所定パターンの磁性膜を介して磁気記録媒体に磁気パターンを転写するために用いるマスタディスクの製造方法において、前記Si基板の表面にSiO₂膜を形成する第1工程と、前記SiO₂膜を前記所定パターンで除去する第2工程と、残った前記SiO₂膜をマスクとして用い、エッチング手法により前記Si基板に前記所定パターンの溝を形成する第3工程と、前記溝に軟磁性膜を埋め込む第4工程とを有する形態を実施した。

【0032】

ここで、前記第4工程において、前記軟磁性膜をコバルト(Co)としても良く、鉄(Fe)とコバルト(Co)または鉄とコバルトとニッケル(Ni)の合金とする形態が好ましい。

【0033】

ここで、前記合金の組成を、原子比でFe:52~72%, Co:28~48%, Ni:0~3%とする形態が好ましい。

【0034】

ここで、前記第2工程は、前記SiO₂膜上にフォトレジストを形成すること、該フォトレジストをフォトリソグラフィ手法により前記所定パターンで除去すること、および、残った前記フォトレジストをマスクとして用い、エッチング手法により前記SiO₂膜を除去することを含む形態が好ましい。

【0035】

上記各形態のマスタディスクの製造方法によれば、許容される単位面積当たり

の磁束密度を高く出来、軟磁性層の厚みを薄くし、サブミクロン幅の溝への軟磁性膜の埋め込みの膜厚分布の改善を図ることが出来る。

【0036】

【発明の実施の形態】

(第1実施形態)

図1は、本発明に係るマスタディスクの製造方法の第1実施形態を示す工程図である。従来の図8の工程との相違点は、エッチングによるSi基板の溝加工に用いるマスクをSiO₂膜で形成する工程を有する点である。

【0037】

溝加工時のエッチング用マスクにSiO₂膜を用いた理由は、溝加工時のエッチングレートがレジストとSiでは1:3であるのに対して、SiO₂とSiでは1:20のため、Si基板に対して同じ深さの溝をエッチングするために必要なマスクの厚みが従来のレジストでは1.2μmに対して、SiO₂膜では0.2μmで良いためである。

【0038】

以下、溝加工時のエッチング用マスクにSiO₂膜を用い、軟磁性膜のスパッタリングにおいて、コバルト(Co)で軟磁性膜を形成して溝部に埋め込むマスタディスクの製造方法の実施形態について、図1を参照して説明する。

【0039】

第1工程：シリコン基板10の表面を熱酸化処理することにより、0.2μmの膜厚のSiO₂膜11を形成する(図1(a))。

【0040】

第2工程：熱酸化処理が施されたシリコン基板10の表面のSiO₂膜11に、フォトレジスト12を膜厚0.2μmで塗布する(図1(b))。後述する酸化膜エッチング装置でのエッチングレートは、フォトレジスト:SiO₂=1:2であるので、第1工程で形成された膜厚0.2μmのSiO₂膜11をエッチングするためのフォトレジスト12の膜厚は0.2μm程度で十分である。

【0041】

第3工程：シリコン基板10上のフォトレジスト12の表面に対して、所定の

磁気パターンに相当する露光を、例えば電子ビーム露光装置で行ない、レジスト 12 を感光させる (図 1 (c))。

【0042】

第 4 工程：レジスト面を現像液 (図示せず) に浸漬し、露光された部分のレジストを取り除く (図 1 (d))。SiO₂ 膜 11 は、所定の磁気パターンに相当する部分が露出する。

【0043】

第 5 工程：露出した SiO₂ 膜 11 を酸化膜エッチャーでエッチングし、シリコン基板 10 の表面が現れた時点でエッチングの進行を停止することで、フォトリソ 12 に形成されたパターンを SiO₂ 膜 11 に転写する (図 1 (e))。

【0044】

第 6 工程：フォトリソ 12 は不要なので、加熱により、灰化・除去し、SiO₂ 膜 11 のマスクを形成する (図 1 (f))。

【0045】

第 7 工程：第 6 工程において形成した SiO₂ 膜 11 をマスクとして、シリコン基板 10 が露出した所定パターンの部分を Si のエッチング装置にてエッチングし、所定の深さ (0.5 μm) の溝部 13 を形成する (図 1 (g))。

【0046】

第 8 工程：シリコン基板 10 の溝部 13 および残りの SiO₂ 膜 11 上に直進性の良いスパッタ装置で軟磁性膜 14 をスパッタリングし、溝部 13 に軟磁性膜 14 を埋め込む (図 1 (h))。軟磁性膜 14 の材料として、本実施形態では Co を用いた。

【0047】

第 9 工程：弗酸により、SiO₂ 膜 11 をシリコン基板 10 との境界から剥離し、不要な軟磁性膜 14 とともに除去し、シリコン基板 10 の溝部 13 に軟磁性膜 14 が埋められた状態で仕上がる (図 1 (i))。

【0048】

従来技術について説明した図 9 では、溝幅を変えたときの膜厚分布を示したが

、特に、溝部の溝幅が狭い部分ではフォトレジストの側壁に直進性の悪いスパッタ粒子が付着し、これが成長することで溝の両端での成膜レートが低下し、これによって膜厚分布が生じていた。

【0049】

フォトレジストを溝加工用マスクとしたときのマスク厚は前述の通り $1.2\mu\text{m}$ であったが、本発明では溝加工用マスクを SiO_2 膜 11 のマスクに変更した (図 1 (g) 参照) ことにより、そのマスク厚を $0.2\mu\text{m}$ に低減でき、この結果、側面への付着領域を少なくし、溝部の両端での成膜レートの低下を抑制することを可能とした。

【0050】

(第 2 実施形態)

本実施形態は第 1 実施形態と同様の第 1～第 9 工程により磁気転写用マスタディスクを製造するものであるが、さらに、第 7 工程で形成する溝部 13 の深さを $0.25\mu\text{m}$ とし、第 8 工程では、軟磁性膜材料として、Co 系材料に代えて鉄 (Fe) とコバルト (Co) とニッケル (Ni) の合金材料を用いてマスタディスクを製造する。この合金材料として、原子比で Fe : 52～72%, Ni : 0～3%, Co : 28～48% の組成のものを用いる。以下に、その理由を説明する。

【0051】

図 2 は、Co, Fe, Ni の合金における原子比による飽和磁束密度を表した図表であり、単位はガウスである。図 2 から、Co の飽和磁束密度が約 12000 ガウスに対して、原子比で Fe : 52～72%, Ni : 0～3%, Co : 28～48% の組成の合金の飽和磁束密度は約 24000 ガウスとなる。すなわち、合金とした場合は、Co のみの場合の約 2 倍の飽和磁束密度が得られることになる。

【0052】

図 3 は、軟磁性膜を通過する磁束の計算を行うためのモデルを表わす。図 3 において、幅 : W, 厚み : T, 断面積 : S ($W * T$) の軟磁性膜 30 (飽和磁束密度 : B_s) に、水平磁場の磁束 ϕ が通過した場合の軟磁性膜 30 の磁束密度 B は

、簡単に取り扱うため軟磁性膜 30 の断面積 S の面 31 に全ての磁束 ϕ が垂直に入射して出射し、かつ軟磁性膜 30 内部での磁束密度が一様とすると、 $B = \phi / S = \phi / (W * T)$ で表すことが出来る。

【0053】

したがって、上記組成の Fe, Ni, Co 合金の軟磁性膜の場合、その飽和磁束密度を Co 膜に対して約 2 倍とすることができるので、軟磁性膜に入射する磁束および軟磁性膜の幅を一定とすると、軟磁性膜の厚みを次のように半減することが可能となる。

【0054】

図 4 (a) および (b) は、軟磁性膜 (図示せず) の厚みを $0.5 \mu\text{m}$ (第 1 実施形態の Co 膜) および $0.25 \mu\text{m}$ (第 2 実施形態の Co, Fe, Ni 合金材料による軟磁性膜) とし、エッチング用マスクとしてのレジスト 40 の膜厚を $1.2 \mu\text{m}$ とし溝幅 $w = 0.1 \mu\text{m}$ 、深さ $d = 0.5 \mu\text{m}$ および $0.25 \mu\text{m}$ の溝に軟磁性膜を埋め込む前の各断面を示す。レジスト 40 の膜厚が厚いので、溝のアスペクト比の第 1 実施形態と第 2 実施形態との比は $17.0 : 14.5$ と大きくは異ならないが、マスク材をフォトリソでなく、Si エッチングの時に耐性のある SiO_2 膜をマスクとすると、 SiO_2 の厚みは図 5 に示すように $0.2 \mu\text{m}$ 程度と薄くすることが出来る。

【0055】

図 5 (a) および (b) は、軟磁性膜 (図示せず) の厚みを $0.5 \mu\text{m}$ (第 1 実施形態の Co 膜) および $0.25 \mu\text{m}$ (第 2 実施形態の Co, Fe, Ni 合金材料による軟磁性膜) とし、エッチング用マスクとしての SiO_2 50 の膜厚を $0.2 \mu\text{m}$ とし溝幅 $w = 0.1 \mu\text{m}$ 、深さ $d = 0.5 \mu\text{m}$ および $0.25 \mu\text{m}$ の溝に軟磁性膜を埋め込む前の各断面を示す。マスク材が SiO_2 の場合は膜厚が薄いので、溝のアスペクト比の第 1 実施形態と第 2 実施形態との比は $7 : 4.5$ と大きく異なり、本実施形態では溝への軟磁性膜の埋め込みをより行いやすくすることができる。

【0056】

【発明の効果】

本発明に係る磁気転写用マスタディスクの製造方法によれば、軟磁性膜を埋め込む溝幅がサブミクロンになっても、軟磁性膜の膜厚分布の抑制が可能のため、磁気転写後の磁気記録媒体のデータ幅のバラツキを軽減することができ、磁気記録媒体から読み出したデータの信頼性を向上させることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明における SiO_2 膜を用いたマスタディスクの製造工程を表わす工程図である。

【図 2】

Co 、 Fe 、 Ni 合金における原子比による飽和磁束密度を表わす図表である。

【図 3】

軟磁性膜を通過する磁束の計算を行うためのモデルの説明図である。

【図 4】

レジストマスクでの軟磁性膜を埋め込む前の断面形状を示す断面図である。

【図 5】

SiO_2 マスクでの軟磁性膜を埋め込む前の断面形状を示す断面図である。

【図 6】

磁気記憶媒体における磁気転写工程の概略を表わす工程図である。

【図 7】

磁気記録媒体における磁気転写の原理の説明図である。

【図 8】

マスタディスクの製造工程を表わす工程図である。

【図 9】

エッチングによる溝への軟磁性膜埋め込み断面図である。

【図 1 0】

膜厚分布の溝幅依存性を表わす特性図である。

【図 1 1】

軟磁性膜の膜厚分布による磁気転写への影響を説明するための図である。

【図 1 2】

軟磁性膜の膜厚分布による磁気転写への影響を説明するための図である。

【図 1 3】

軟磁性膜の膜厚分布による磁気転写への影響を説明するための図である。

【図 1 4】

軟磁性層の厚みを変えたときの磁気記録媒体の表面での磁界強度を表わす特性図である。

【図 1 5】

軟磁性層の厚みを変えたときの磁気記録媒体の表面での磁界強度の違いを説明する説明図である。

【符号の説明】

10 シリコン基板

11 膜

12 フォトリソグ

13 溝部

14 軟磁性膜

40 レジストマスク

50 SiO₂ マスク

H_a, H_b, H_g 表面磁界

H_{ex} 記録磁界

S 断面積

T 厚み

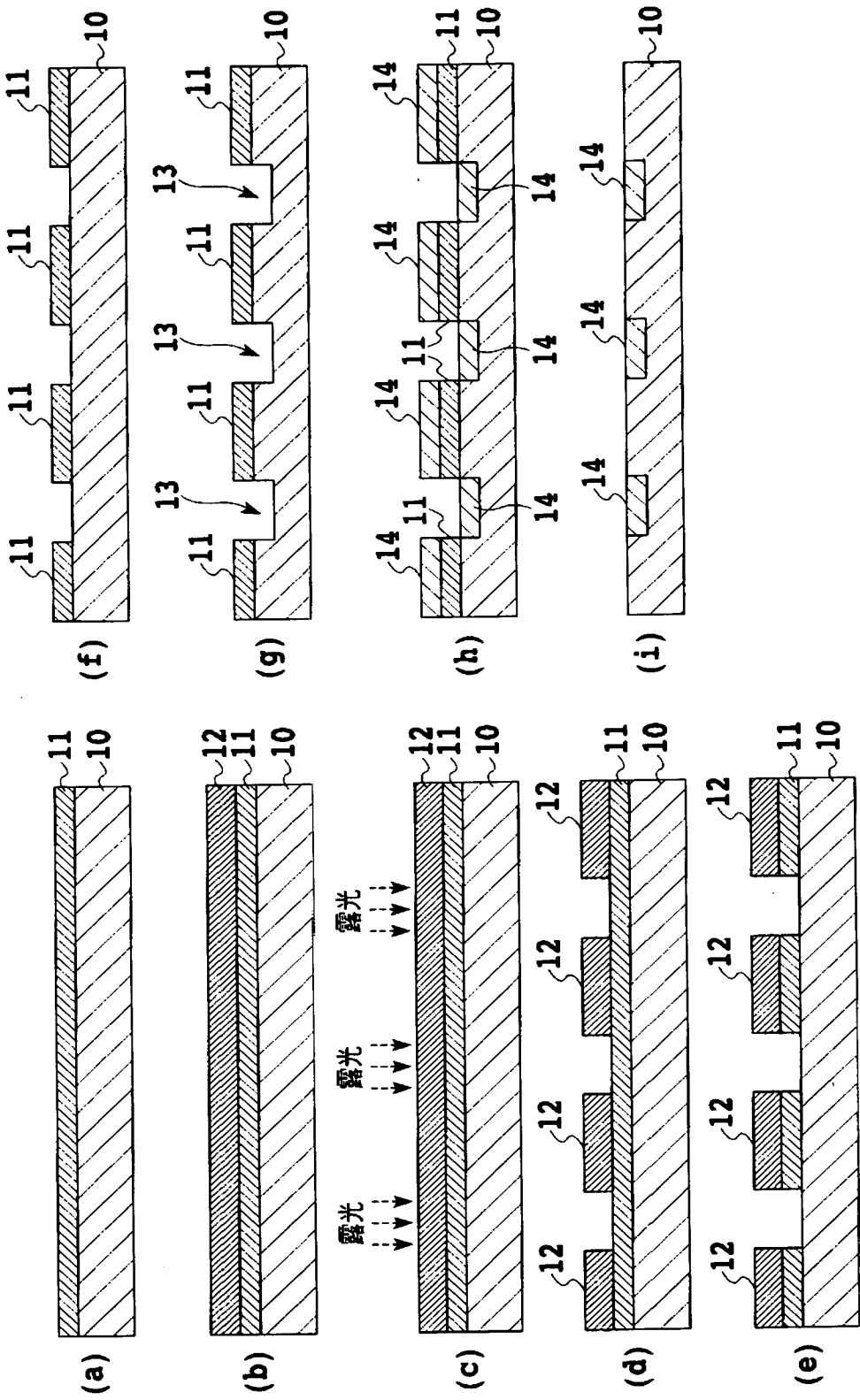
W 幅

ϕ 磁束

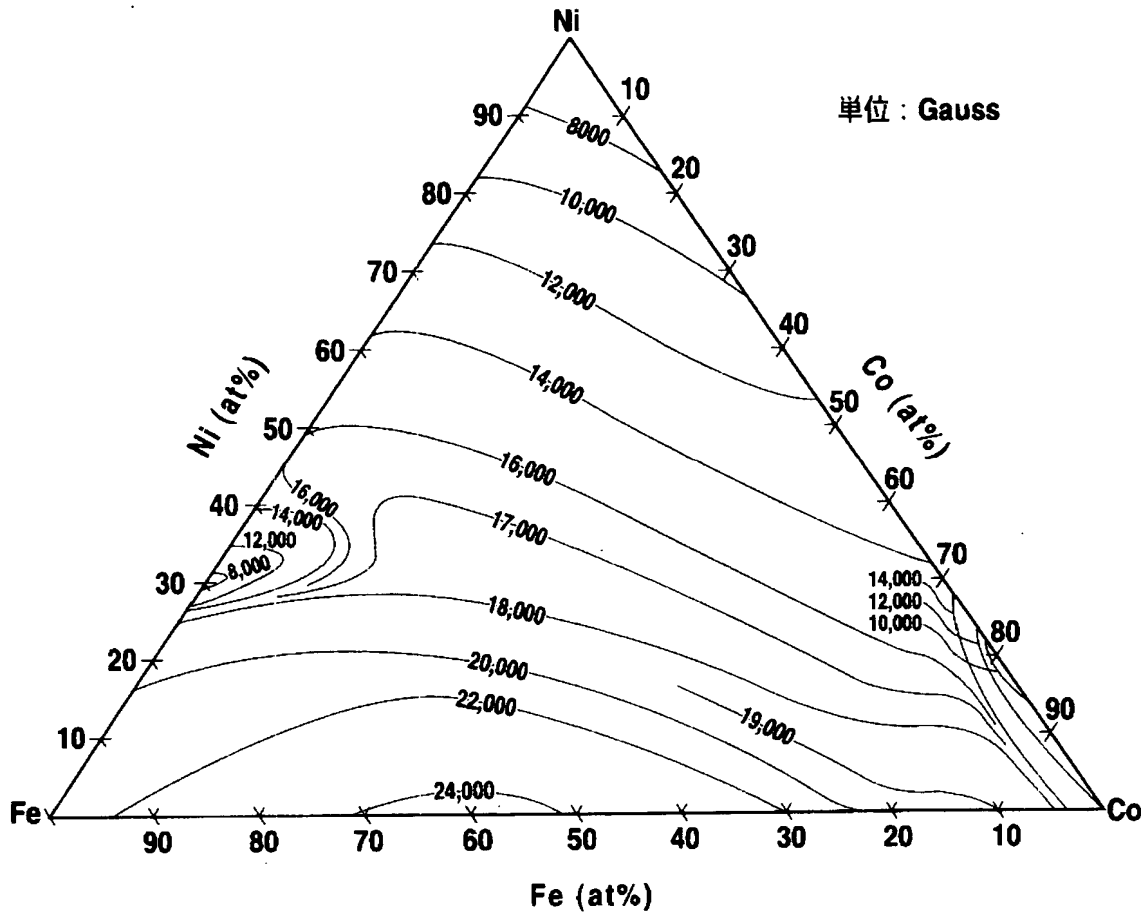
【書類名】

図面

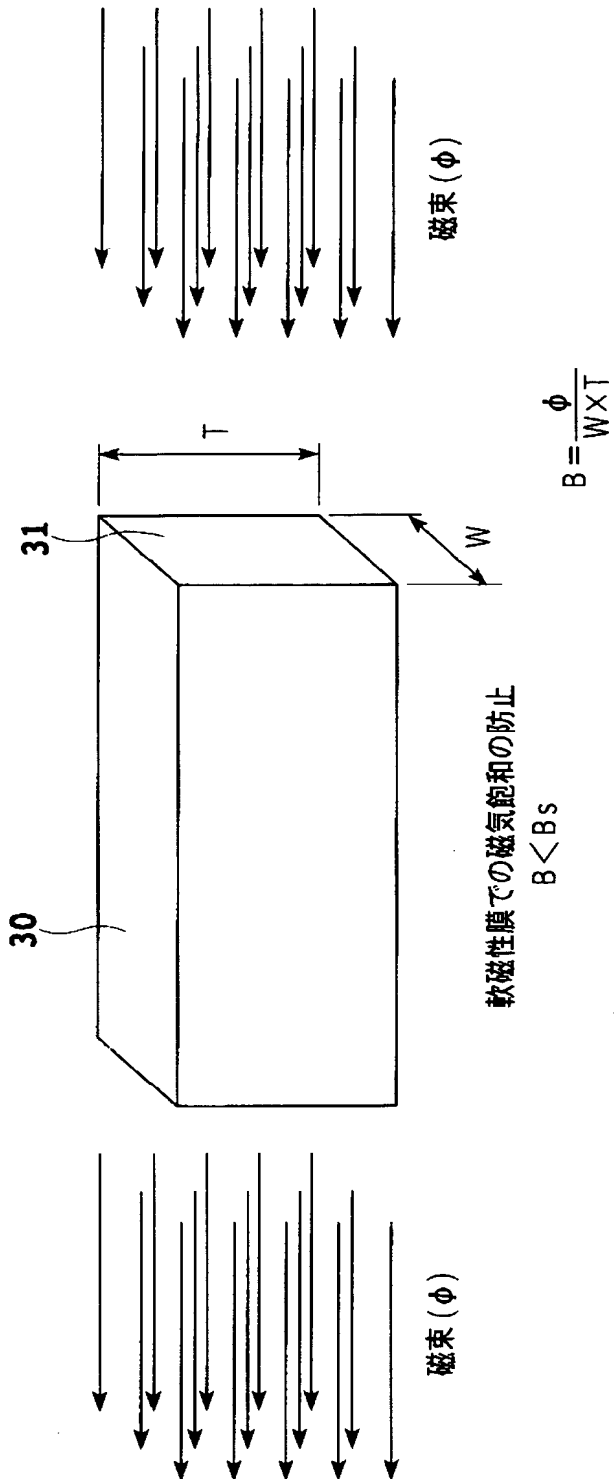
【図 1】



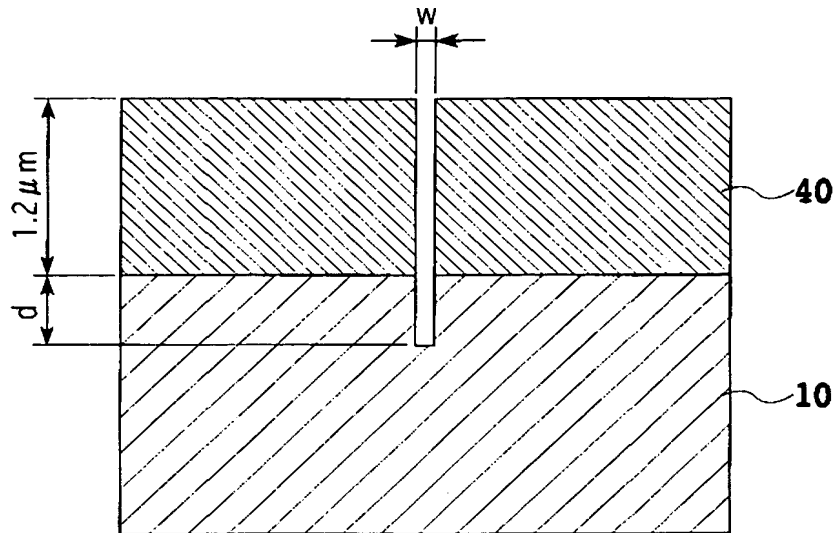
【図 2】



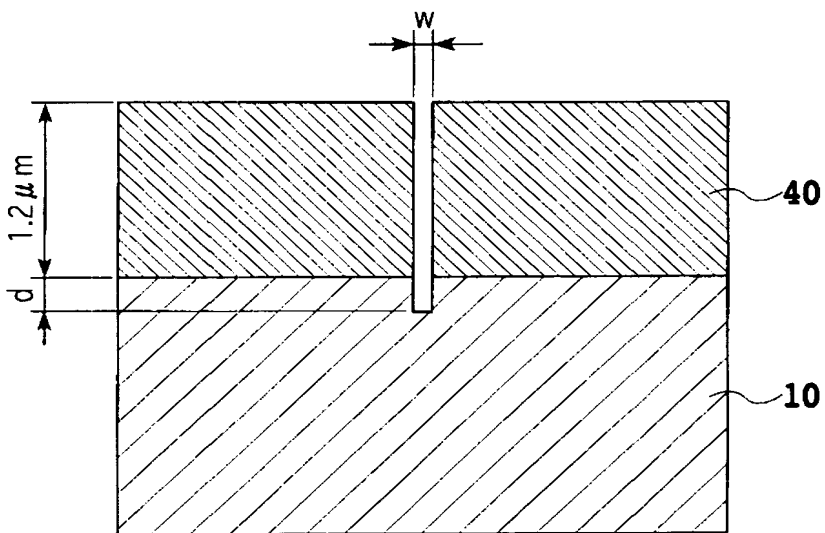
【図 3】



【図 4】

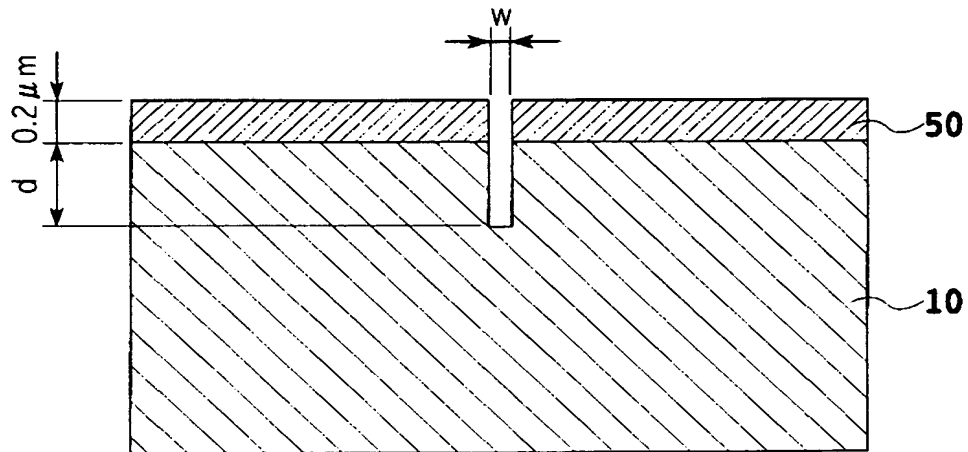
軟磁性膜厚: $0.5\mu\text{m}$

(a)

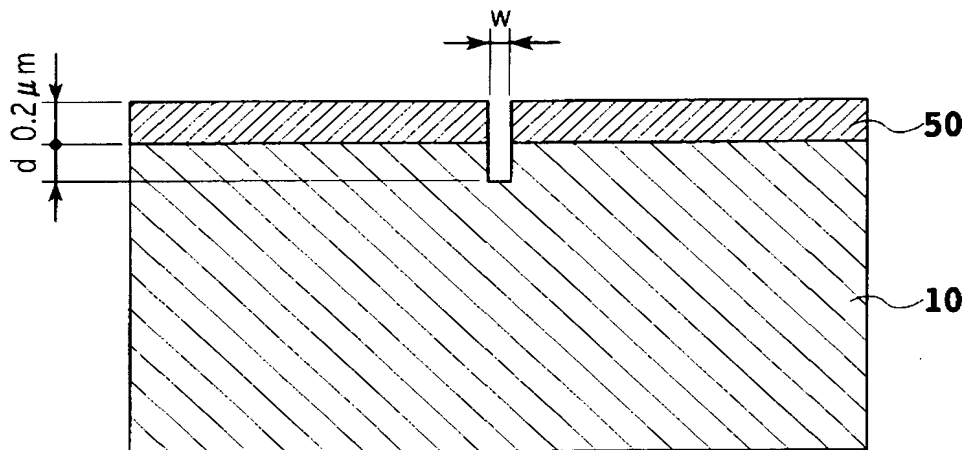
軟磁性膜厚: $0.25\mu\text{m}$

(b)

【図 5】

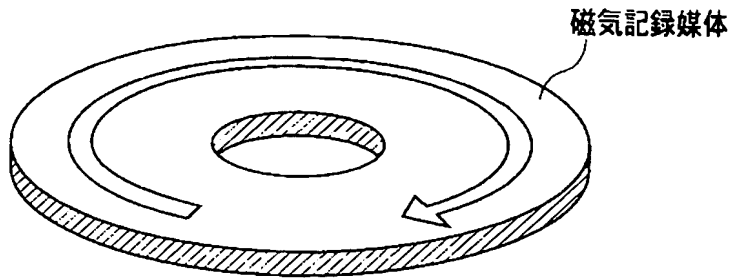
軟磁性膜厚: $0.5\mu\text{m}$

(a)

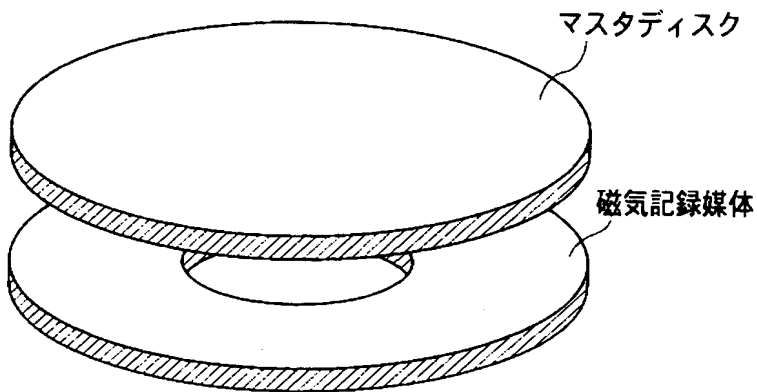
軟磁性膜厚: $0.25\mu\text{m}$

(b)

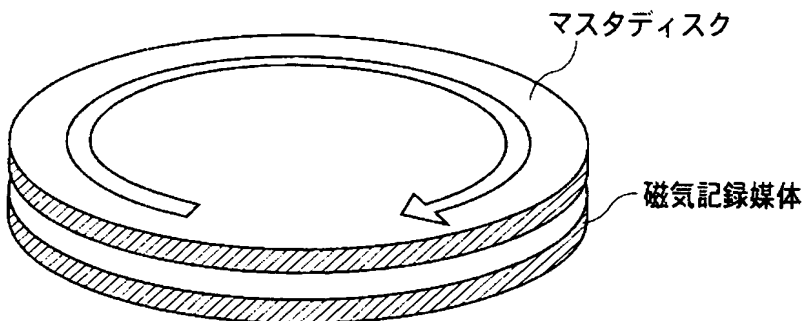
【図 6】



(a) 初期消磁工程

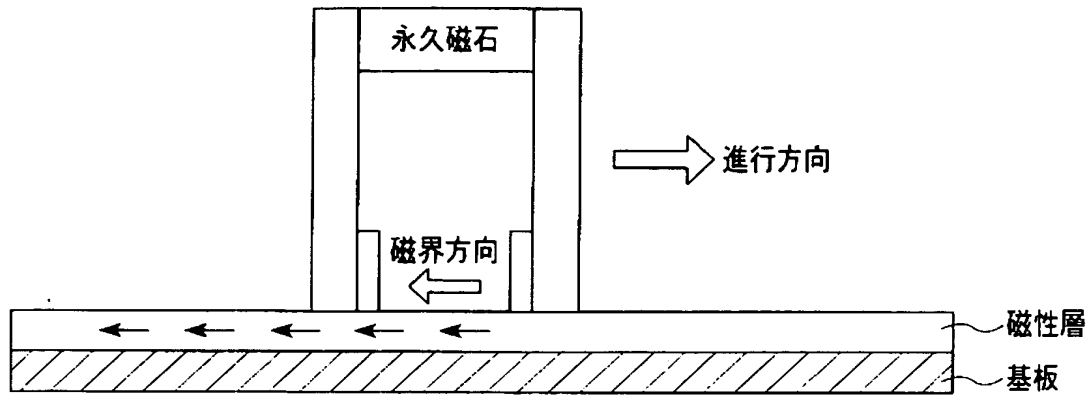


(b) マスタディスク位置合わせ

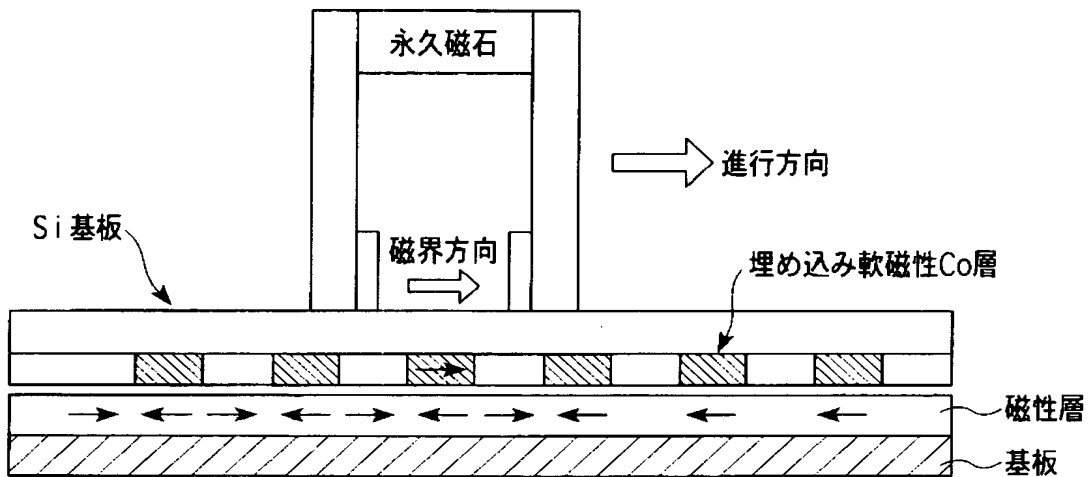


(c) 転写パターン書き込み工程

【図 7】

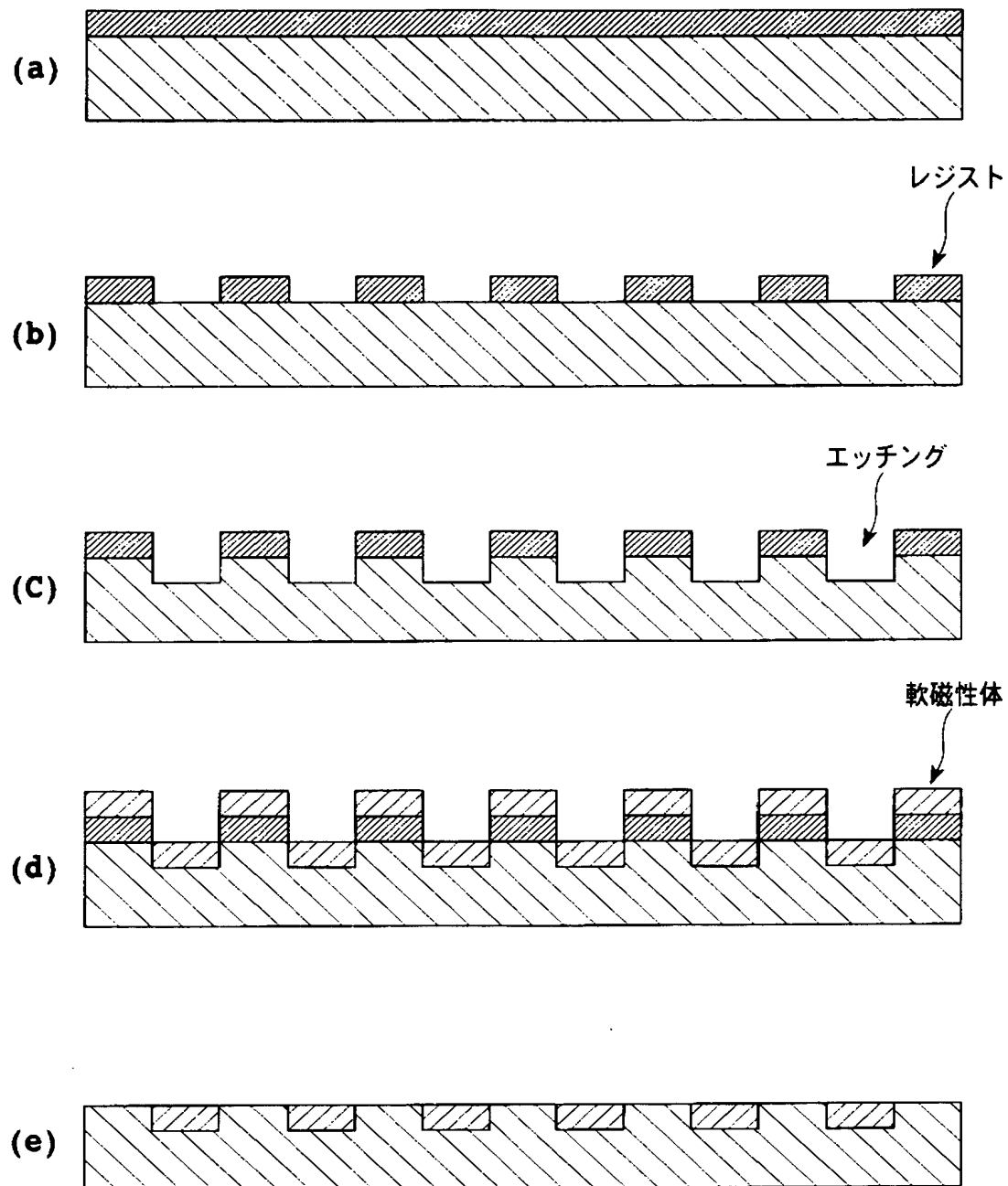


(a) 初期消磁工程



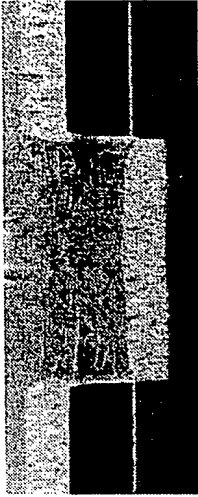
(b) 転写パターン書き込み工程

【図 8】

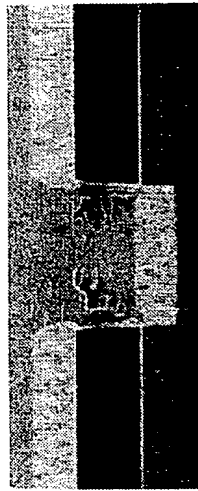


【図 9】

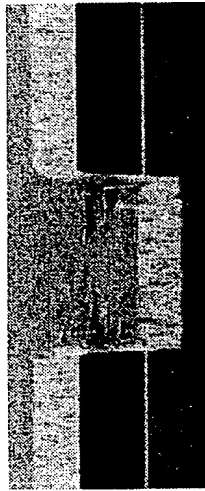
(g)



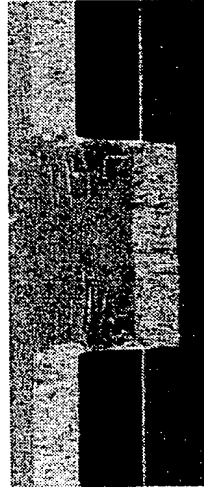
(d)



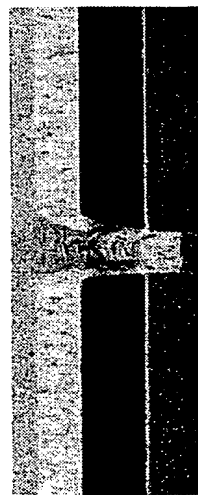
(e)



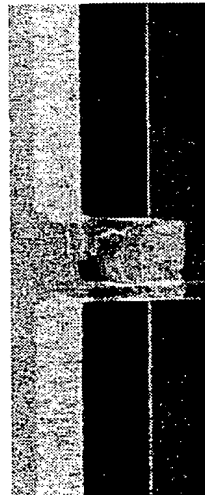
(f)



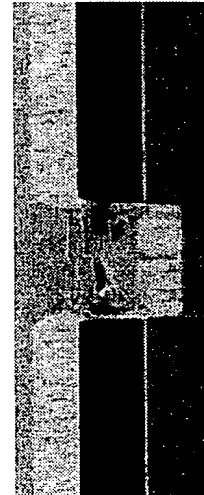
(a)



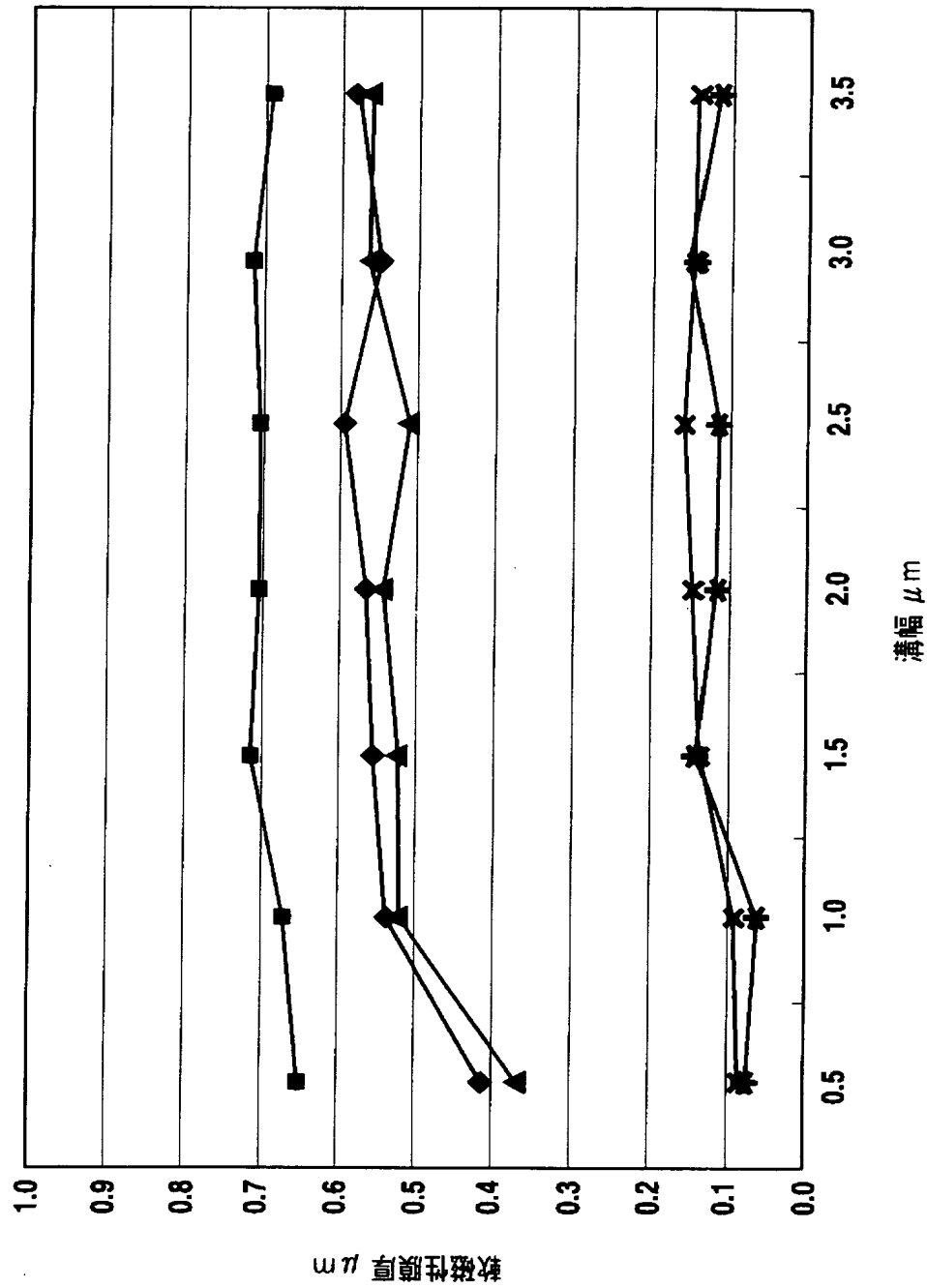
(b)



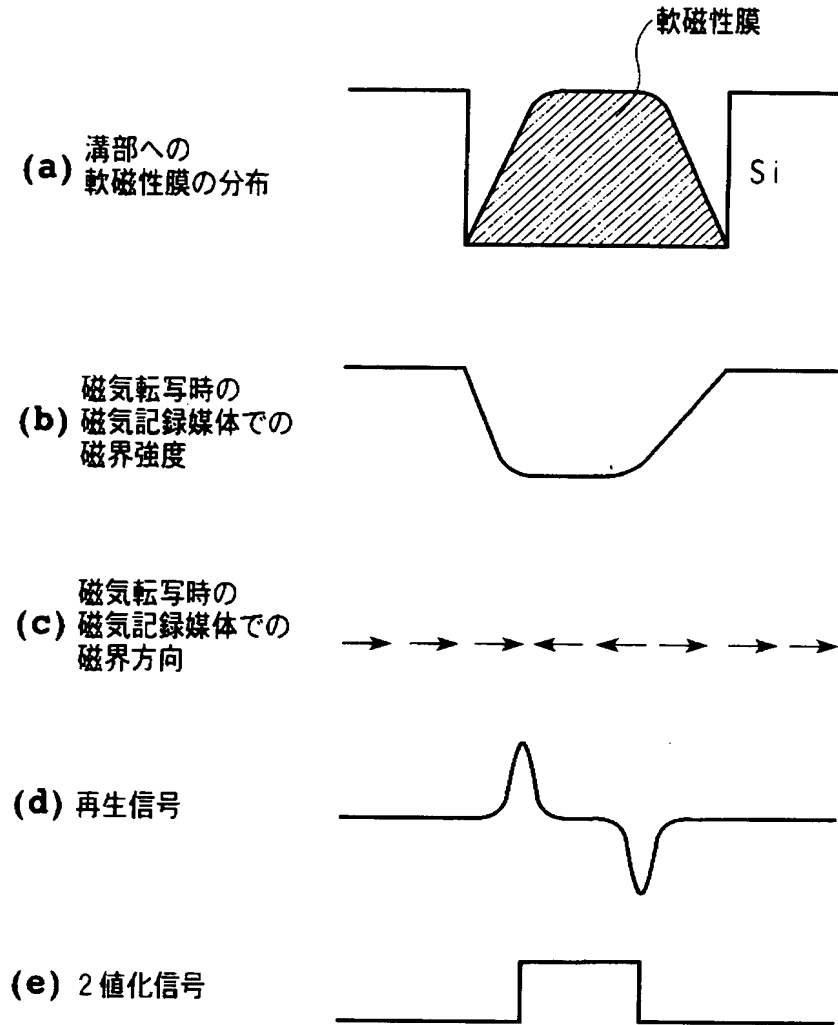
(c)



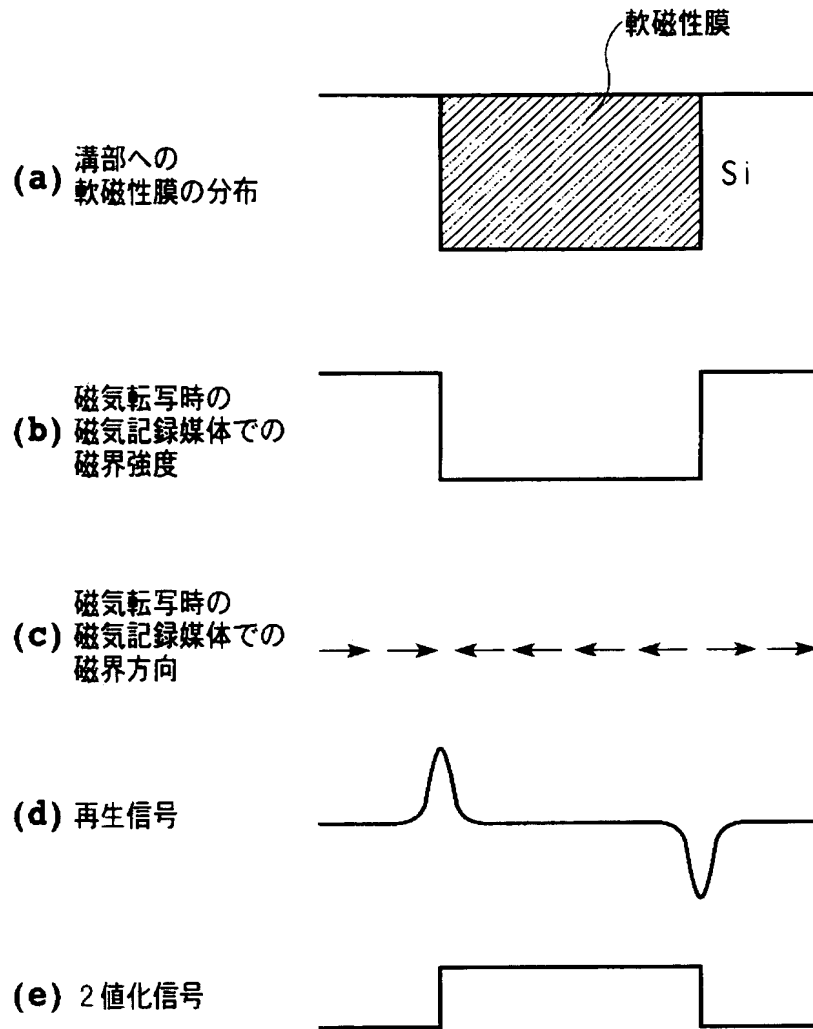
【図 10】



【図 11】



【図 12】



【図 13】

(a) 溝部への
軟磁性膜の分布



(b) 磁気転写時の
磁気記録媒体での
磁界強度



(c) 磁気転写時の
磁気記録媒体での
磁界方向



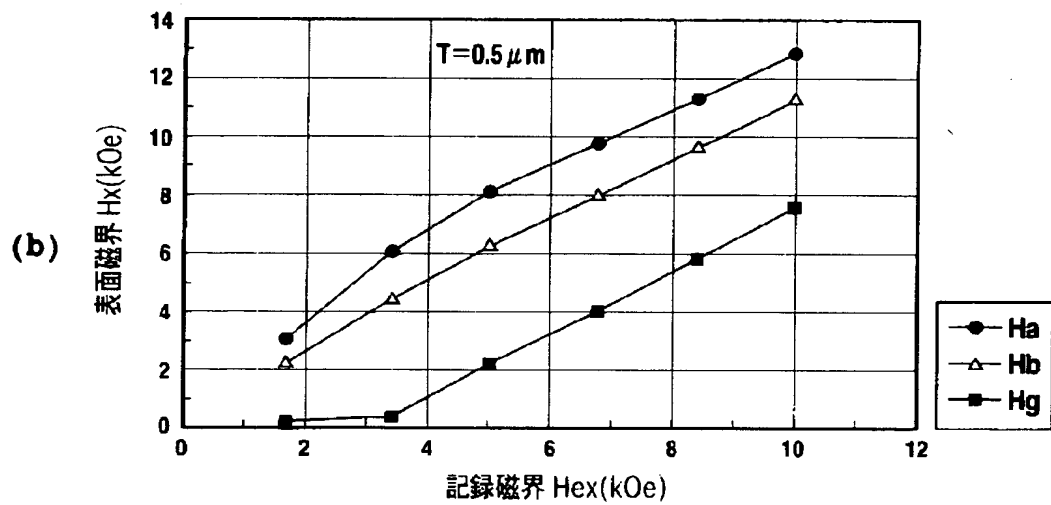
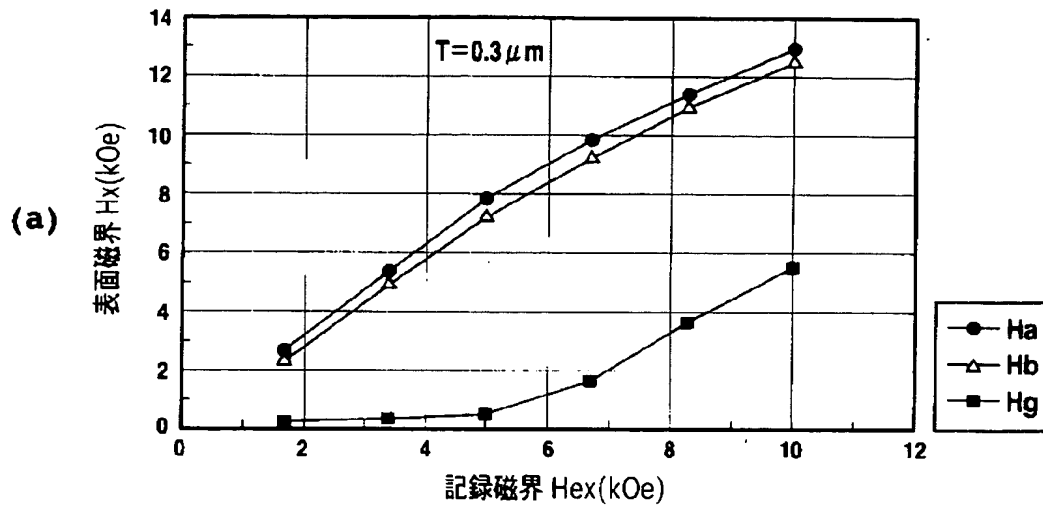
(d) 再生信号



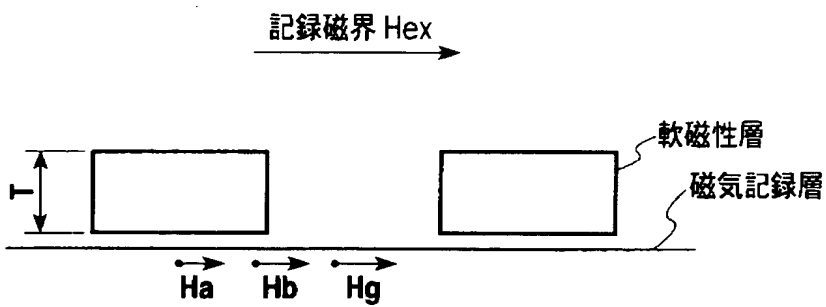
(e) 2値化信号



【図 1 4】



【図 1 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 サブミクロン幅の溝への軟磁性膜の埋め込みの膜厚分布を改善したマスタディスクの製造方法の実現。

【解決手段】 シリコン基板 10 上のフォトレジスト 12 の表面に対し、所定の磁気パターンに相当する露光を行ない感光させる (c)。レジスト面を現像液に浸漬し、露光された部分のレジストを取り除く (d)。露出した SiO_2 膜 11 をエッチングし、基板 10 の表面が現れた時点でエッチングの進行を停止し、フォトレジスト 12 に形成されたパターンを SiO_2 膜 11 に転写する (e)。加熱によりフォトレジスト 12 を除去し、 SiO_2 膜 11 のマスクを形成する (f)。このマスクにより、基板 10 が露出した所定パターンの部分をエッチングし、所定の深さの溝部 13 を形成する (g)。基板 10 の溝部 13 および残りの SiO_2 膜 11 上に軟磁性膜 14 をスパッタリングし、溝部 13 に軟磁性膜 14 を埋め込む (h)。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 0 3 7 3 0 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 2 3 4]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 9 月 5 日

[変更理由]

新規登録

住 所

神奈川県川崎市川崎区田辺新田 1 番 1 号

氏 名

富士電機株式会社